

P A T E N T

Attorney Docket
33035M145

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants : Hirotaka Oomori
Serial No. : To Be Assigned Art Unit : Not Yet Assigned
Filed : Herewith Examiner : Not Yet Assigned
For : OPTICAL MODULE HAVING AN EXTENSION MEMBER FOR
: CONNECTING A DEVICE TO A LEAD TERMINAL DISPOSED
: BEHIND THE SUB-MOUNT

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119

Commissioner For Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir :

The above-referenced patent application claims priority benefit from the foreign patent application listed below:

Application No. 2003-076380, filed in JAPAN on March 19, 2003.

In support of the claim for priority, attached is a certified copy of the Japanese priority application.

Respectfully submitted,
SMITH, GAMBRELL & RUSSELL, LLP



Michael A. Makuch, Reg. No. 32,263
1850 M Street, NW – Suite 800
Washington, DC 20036
Telephone : 202/263-4300
Facsimile : 202/263-4329

Date : March 18, 2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月19日
Date of Application:

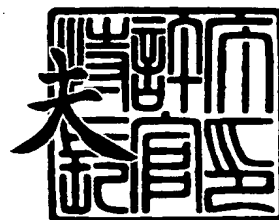
出願番号 特願2003-076380
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-076380]

出願人 住友電気工業株式会社
Applicant(s):

2003年11月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3091869



【書類名】 特許願

【整理番号】 102Y0627

【提出日】 平成15年 3月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 6/43
H01L 33/00
H01S 5/026

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市栄区田谷町 1 番地 住友電気工業株式会社
横浜製作所内

【氏名】 大森 弘貴

【特許出願人】

【識別番号】 000002130

【氏名又は名称】 住友電気工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088155

【弁理士】

【氏名又は名称】 長谷川 芳樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100089978

【弁理士】

【氏名又は名称】 塩田 辰也

【選任した代理人】

【識別番号】 100092657

【弁理士】

【氏名又は名称】 寺崎 史朗

【選任した代理人】

【識別番号】 100110582

【弁理士】

【氏名又は名称】 柴田 昌聰

【選任した代理人】

【識別番号】 100108257

【弁理士】

【氏名又は名称】 近藤 伊知良

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014708

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0106993

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光モジュール

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の軸に交差する主面、前記所定の軸に沿って伸びる搭載面を有しており前記主面上に設けられた搭載部、およびリード端子を有するステムと、

前記搭載面上に設けられたペルチェ素子と、

光軸を所定の軸の方向に向けて前記ペルチェ素子上に搭載された半導体発光素子と

を備え、

前記ペルチェ素子は前記リード端子に電氣的に接続されている、光モジュール。

【請求項 2】 前記リード端子に接続されたリード端子延長部材を更に備え、

前記ペルチェ素子は、ボンディングワイヤ及び前記リード端子延長部材を介して前記リード端子に接続されている、請求項 1 に記載の光モジュール。

【請求項 3】 前記リード端子延長部材は前記リード端子に支持されている、請求項 2 に記載の光モジュール。

【請求項 4】 前記リード端子延長部材はボンディング面を有しており、前記ボンディングワイヤは前記ボンディング面に接続されている、請求項 2 又は請求項 3 に記載の光モジュール。

【請求項 5】 前記リード端子の一端の側面はボンディング面を有しており、

前記ボンディングワイヤは前記ボンディング面に接続されている、請求項 1 ～請求項 4 のいずれかに記載の光モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】

特許文献1には、半導体レーザモジュールが記載されている。半導体レーザモジュールは、フェルール挿入用の第1の穴とレンズ挿入用の第2の穴とをレセプタクルに備えている。第1の穴の中心軸は第2の穴の中心軸からずれている。レセプタクルがCAN型パッケージ上に位置している。

【0003】

CAN型パッケージを用いる光モジュールには、2つのタイプがある。その一タイプは、CAN型パッケージ内にヒートシンクを介して搭載された半導体レーザ素子を備える発光モジュールである。半導体レーザ素子のアノード及びカソードは、それぞれ、パッケージのリード端子にボンディングワイヤを介して接続されている。別のタイプは、CAN型パッケージ内に搭載されたフォトダイオードを備える受光モジュールである。フォトダイオードのアノード及びカソードは、それぞれ、パッケージのリード端子にボンディングワイヤを介して接続されている。

【0004】

【特許文献1】

特開平11-295559号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

これらのCAN型パッケージは、3本または4本のリード端子を有している。CAN型パッケージでは、フォトダイオード及び半導体レーザ素子といった電子素子は、これらのリード端子とボンディングワイヤを介して接続されている。これらの電子素子に関する電気信号の入力及び出力並びに電源パワーの受け取りは、リード端子を介して行われている。

【0006】

CAN型パッケージでは、リード端子は、ステムといった搭載部品に設けられている。ペルチェ素子といった更なる電子素子をCAN型パッケージ内に実装するためには、追加のリード端子が必要である。上述のように、電子素子は、リー

ド端子とボンディングワイヤを介して接続されているので、追加の電子素子は、追加のリード端子にボンディングワイヤを介して接続されることが必要である。既存のリード端子だけでなく追加のリード端子の位置もまた、追加の電子素子にボンディングワイヤを介して接続可能な搭載部品のある領域に制約される。つまり、このような制約を除くことが望まれている。

【0007】

そこで、本発明の目的は、上記の制約に限定されない位置にリード端子を設けることができる光モジュールを提供することとする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の一側面によれば、光モジュールは、(a)所定の軸に交差する主面、所定の軸に沿って伸びる搭載面を有しており主面上に設けられた搭載部、およびリード端子を有するステムと、(b)搭載面上に設けられたペルチェ素子と、(c)光軸を所定の軸の方向に向けてペルチェ素子上に搭載された半導体発光素子とを備え、ペルチェ素子はリード端子に電氣的に接続されている。

【0009】

この光モジュールによれば、ペルチェ素子は搭載面上に設けられており、またリード端子に接続される。

【0010】

本発明に光モジュールは、リード端子に接続されたリード端子延長部材を更に備えることができる。ペルチェ素子は、ボンディングワイヤおよびリード端子延長部材を介してリード端子に接続されている。

【0011】

ボンディングワイヤに加えてリード端子延長部材を用いることにより、ステムにおいて、ペルチェ素子のためのリード端子を設けることが可能な領域を広げることができる。

【0012】

本発明に光モジュールでは、リード端子延長部材はリード端子に支持されている。リード端子延長部材は、ボンディングワイヤをリード端子延長部材に接続で

きるように支持される。

【0013】

本発明に光モジュールでは、リード端子延長部材がボンディング面を有するようにしてもよい。ボンディングワイヤはボンディング面に接続されている。ボンディング面は該リード端子延長部材にボンディングワイヤを接合するために利用される。

【0014】

本発明に光モジュールでは、リード端子の一端の側面がボンディング面を有するようにしてもよい。ボンディングワイヤはボンディング面に接続されている。ボンディング面は該リード端子にボンディングワイヤを接合するために利用される。

【0015】

本発明の上記の目的および他の目的、特徴、並びに利点は、添付図面を参照して進められる本発明の好適な実施の形態の以下の詳細な記述から、より容易に明らかになる。

【0016】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態の光モジュールを図面を参照しながら説明する。可能な場合には、同一の部分には同一の符号を付する。

【0017】

(第1の実施の形態)

図1は、本実施の形態に係る光モジュールを示す図面である。図2は、本実施の形態に係る光モジュールの主要な構成部品を示す図面である。図3は、本実施の形態に係る光モジュールを示す側面図である。図4は、本実施の形態に係る光モジュールを示す平面図である。

【0018】

図1及び図2を参照すると、光モジュール1aは、ハウジング3と、リード端子延長部材といった第1の接続部品5と、電子デバイス7とを備える。ハウジング3は、搭載部品9及び覆い部材11を有する。搭載部品9及び覆い部材11は

キャビティ(ハウジング空間)13を提供している。搭載部品9は、例えば金属製であり、例えばステムである。覆い部材11も、例えば金属製であり、例えばレンズキャップである。

【0019】

搭載部品9は、内面9a、外面9b、搭載部15、貫通孔9c及び9d、並びにリード端子17、19及び21とを備えている。内面9a及び外面9bは、所定の軸Axに交差するそれぞれの基準面に沿って伸びている。搭載部15は、内面9a上に設けられており、所定の軸Axの方向に伸びる。搭載部15は、内面9aから突出している。貫通孔9c、9dは、内面9aから外面9bに所定の軸Axの方向に伸びる。リード端子17、19及び21は、それぞれ、貫通孔9c及び9dを通過する。搭載部15は、第1の基準面に沿って伸びる搭載面15aを有している。第1の基準面は内面9a及び外面9bに交差している。第1の基準面はキャビティ13を第1の領域13a及び第2の領域13bに分割している。リード端子17は、外部リード端子部17a及び内部リード端子部17bを有している。リード端子19は、外部リード端子部19a及び内部リード端子部19bを有している。リード端子21は、外部リード端子部21a及び内部リード端子部21bを有している。内部リード端子部17bは、キャビティ13の第1の領域13aに設けられている。内部リード端子部19b及び21bは、キャビティ13の第2の領域13bに設けられている。

【0020】

第1の接続部品5は、少なくとも一つの屈曲部5aを有する。第1の接続部品5は、取付部5b、接続部5c及びボンディング部5dを有している。取付部5bは、内部リード端子部17bに取り付けられる。接続部5cは、取付部5bとボンディング部5dとを繋いでいる。

【0021】

電子デバイス7(図2参照)は、搭載面15a上に搭載されている。電子デバイス7としては、半導体光素子、ペルチェ素子等が例示されるが、図1に示された実施例では、ペルチェ素子である。電子デバイス7は、キャビティ13の第2の領域13bに設けられている。電子デバイス7は、ボンディング部5dに電氣的

に接続されている。

【0022】

この光モジュール 1 a では、リード端子 17 は、リード端子 19、21 の位置と異なり、電子素子 7 とボンディングワイヤを介して直接に接続可能な位置に設けられていない。しかしながら、第 1 の接続部品 5 を用いると、キャビティ 13 の第 1 の領域 13 a に設けられている内部リード端子部 17 b を、キャビティ 13 の第 2 の領域 13 b に設けられている電子デバイス 7 に電氣的に接続できる。光モジュール 1 a によれば、搭載部品 9 におけるリード端子 17 の配置に対する制約が縮小された。

【0023】

具体的には、光モジュール 1 a は、第 1 の接続部品 5 のボンディング部 5 d と電子デバイス 7 とを電氣的に接続する第 1 の接続部材 23 を備えることができる。光モジュール 1 a では、キャビティ 13 の第 2 の領域 13 b に設けられている電子デバイス 7 は、第 1 の接続部品 5 及び第 1 の接続部材 23 を介して、キャビティ 13 の第 1 の領域 13 a に設けられる内部リード端子部 17 b と電氣的に接続されることができる。第 1 の接続部材 23 は、ボンディング部 5 d に電子デバイス 7 の電極を接続するボンディングワイヤを含むことができる。

【0024】

また、光モジュール 1 a は、第 2 の搭載部品 6 と、リード端子 18 及び 20 とを備えることができる。リード端子 18 及び 20 は、それぞれ、貫通孔を通過する。リード端子 18 は、外部リード端子部 18 a 及び内部リード端子部 18 b を有している。リード端子 20 は、外部リード端子部 20 a 及び内部リード端子部 20 b を有している。内部リード端子部 18 b は、キャビティ 13 の第 1 の領域 13 a に設けられている。内部リード端子部 21 b は、キャビティ 13 の第 2 の領域 13 b に設けられている。

【0025】

図 2 を参照すると、電子デバイス 7 は、電子素子 30 と配線基板 25 とを含むことができる。搭載面 15 a 上には、配線基板 25 が搭載されている。配線基板 25 の電極面 25 a は、導電パターン 25 b 及び 25 c が設けられる。電子素子

30は、配線基板25の電極面25a上に搭載されており、導電パターン25b及び25cに電氣的に接続される。

【0026】

光モジュール1aは、半導体光素子29といった別の電子デバイスを更に備えることができる。搭載面15a上には、半導体光素子29が設けられる。また、搭載面15a上には、ヒートシンクといった搭載部材27が設けられている。半導体光素子29は、搭載部材27上に位置する。

【0027】

光モジュール1aは、覆い部材11に保持されたレンズ31を備えることができる。レンズ31は、半導体光素子29に光学的に結合されている。また、光モジュール1aは、搭載部品上に搭載された受光素子33を備えることができる。受光素子33といった電子デバイスは、半導体光素子29に光学的に結合されている。受光素子33は、半導体光素子29のモニタするように動作する。詳述すれば、受光素子33は、内面9aに対して傾斜された搭載面9e上に設けられている。

【0028】

図2に示されるように、接続部品5は、少なくとも1つの屈曲部5aを有しており、屈曲部5aは、第1の方向に伸びる部分5fと、第2の方向に伸びる部分5gとを有している。第1の方向は、第2の方向に交差する方向である。接続部品5を用いて搭載部15を迂回することにより、搭載面15a上に設けられた電子デバイスを、搭載部15の背後に設けられたリード端子17に接続することができる。

【0029】

図1及び図2を再び参照すると、リード端子延長部材といった第2の接続部品6は、少なくとも一つの屈曲部6aを有する。第2の接続部品6は、取付部6b、接続部6cおよびボンディング部6dを有している。取付部6bは、内部リード端子部18bに取り付けられている。接続部6cは、取付部6bとボンディング部6dとを繋いでいる。より具体的に説明すれば、光モジュール1aは、第2の接続部品6のボンディング部6dと電子デバイス7とを電氣的に接続する第2

の接続部材 24 を備えることができる。光モジュール 1a では、キャビティ 13 の第 2 の領域 13b に設けられている電子デバイス 7 では、キャビティ 13 の第 1 の領域 13a に設けられている内部リード端子部 18b が第 2 の接続部品 6 及び第 2 の接続部材 24 を介して電氣的に接続されることができる。第 2 の接続部材 24 は、ボンディング部 6d と電子デバイス 7 の電極とを接続するボンディングワイヤを含むことができる。

【0030】

図 1 及び図 2 に示された例によれば、リード端子 17、18、19、21 は、搭載部品 9 と電氣的に絶縁されている。この絶縁を得るために、リード端子 17、18、19、21 と搭載部品 9 との間には、ガラスといった絶縁性部材 35 が設けられている。また、この絶縁性部材 35 は、リード端子 17、18、19、21 の通過部分を気密に封止するために役立つ。リード端子 20 は、搭載部品 9 と電氣的に接続されている。

【0031】

図 1 及び図 2 を参照すると、接続部品 5 は、第 1 の面 5h と、該第 1 の面 5h に対向された第 2 の面 5i とを有する。取付部 5b、接続部 5c、及びボンディング部 5d の各々は、第 1 の面 5h 及び第 2 の面 5i を有する。取付部 5b は、第 1 の面 5h において内部リード部 17b に取り付けられる。接続部 5c の第 1 の面 5h は、搭載部品 9 の搭載部 15 の側面 15b から間隔 D1 だけ離れて、搭載部 15 の側面 15b に沿って伸びる。接続部品 6 は、接続部品 5 と類似の形態であって、接続部 6c の第 1 の面 6h は、搭載部品 9 の搭載部 15 の側面 15c と間隔 D2d だけ離れて、搭載部 15 の側面 15c に沿って伸びる。

【0032】

図 3 に示されるように、光モジュール 1a は、第 1 の接続部品 5 を内部リード部 17b を接合する接合部材 45 を更に備えており、接合部材 45 は、半田といった導電性接着材を含むことができる。接合部材 45 によれば、内面 9a に沿う方向に接続部品 5 の取付部 5b が伸びるように接続部品 5 を支持できる。

【0033】

また、光モジュール 1a は、接続部品 6 と内部リード部 18b とを互いに接合

する接合部材 47 を更に備えている。接続部品 6 の取付部 6b には、内部リード端子部 18b を位置決めするための溝 6f といった位置決め部が設けられている。内部リード端子部 18b は、半田といった導電性接着材を介して溝 6f に固定されている。余分な半田は、半田溜めといった凹部 6g に流れ込む。

【0034】

接合部材 47 によれば、内面 9a に沿う方向に接続部品 6 の取付部 6b が伸びるように接続部品 6 を支持できる。接続部品 5、6 が内部リード部 17b、18b により支持されるので、接続部品 5、6 と電子デバイスとの接続により、接続部品 5、6 を支持する必要がない。

【0035】

図 3 を参照すると、光モジュール 1a では、電子デバイス 7 の電極面 25a は、搭載面 15a に交差する軸に交差する基準面 R1 に沿って伸びている。該電極面 25a 上には、電極パターン 25b 及び 25c が設けられている。接続部品 5 のボンディング部 5d は、ボンディング面 5e を有しており、ボンディング面 5e は搭載面 15a に交差する軸に交差する基準面 R2 に沿って伸びる。接続部品 6 のボンディング部 6d は、ボンディング面 6e を有しており、ボンディング面 6e は搭載面 15a に交差する軸に交差する基準面 R3 に沿って伸びる。

【0036】

この光モジュール 1a によれば、電極面及びボンディング面が、搭載面 15a に交差する軸に交差するそれぞれの基準面 R1～R3 に沿って伸びるので、電子デバイス 7 と接続部品 5、6 との接続が容易になる。また、ボンディング面 19c、20c、電極 27a 及び電極 29a が、搭載面 15a に交差する軸に交差するそれぞれの基準面 R4、R5、R6、R7 に沿って伸びるので、搭載面 15a 上の半導体光素子 29 をリード端子 19、20 との接続が容易になる。図 3 に示された例では、ボンディング面 19c、20c は、リード端子の一端に設けられた突起部の側面に設けられている。また、リード端子の一端の側面がボンディング面を有するようにしてもよい。

【0037】

また、光モジュール 1a では、接続部品 5、6 は、キャビティ 13 の第 1 の部

分 13 a から第 2 の部分 13 b に向かう方向に伸びる部分を有する。この光モジュール 1 a によれば、接続部品 5、6 は、キャビティ 13 の第 1 の領域 13 a に設けられた内部リード端子部 17 b、18 b を、第 2 の領域 13 b に設けられた電子デバイス 7 を電氣的に接続する好適な構造を有している。

【0038】

光モジュール 1 a は、図 3 及び図 4 に示されるように、覆い部材 11 は搭載部品 9 上に設けられている。覆い部材 11 は、所定の軸 A x の方向に伸びる内側面 11 a と、所定の軸 A x に交差する面に沿って伸びる天井面 11 b とを有している。接続部品 5、6 の接続部 5 c、6 c は、搭載部 15 と覆い部材 11 の内側面 11 a との間に位置するようにできる。この光モジュール 1 a によれば、キャビティ 13 の第 1 の領域 13 a に設けられた内部リード端子部 17 b、18 b に電子デバイスを電氣的に接続するために、搭載部 15 と覆い部材 11 の内側面 11 a との間に接続部品 5、6 の接続部 5 c、6 c を通すことができる。電子デバイス等の配置を制約することがない。

【0039】

図 4 を参照すると、接続部品 5 のボンディング面 5 e、接続部品 6 のボンディング面 6 e、電子デバイス 7 の導電パターン 25 b 及び 25 c の両方は、ある単一の面に対面するように設けられている。故に、ボンディングワイヤといった接続部材を用いて、接続部品 5 のボンディング面 5 e と電子デバイス 7 の導電パターン 25 b との間、接続部品 6 のボンディング面 6 e と電子デバイス 7 の導電パターン 25 c とを接続できる。

【0040】

また、好適な実施例では、光モジュール 1 a は、搭載面上に搭載された電子デバイス 7、29 を更に備えることができる。これらの電子デバイス 7、29 の一方は半導体発光素子及びペルチェ素子の一方を含んでおり、他方の電子デバイスは半導体発光素子及びペルチェ素子の他方を含んでいる。半導体発光素子は、ペルチェ素子上に搭載されている。この光モジュール 1 a によれば、ペルチェ素子及び半導体発光素子の両方をハウジング内に設けることができる。

【0041】

一具体例では、電子デバイス 7 は、例えばペルチェ素子であり、接続部品 5 及び 6 並びに接続部材 23 及び 24 を介してそれぞれリード端子 17 及び 18 に接続されている。電子デバイス 29 は、例えば半導体発光素子であり、それぞれ、接続部材 37 及び 39 を介してリード端子 19 及び 20 に接続されている。受光素子 33 は、ボンディングワイヤといった接続部材 41 を介してリード端子 21 に接続されている。また、受光素子 33 は、ボンディングワイヤといった接続部材 43 を介して搭載部品 9 に接続されている。

【0042】

また、好適な実施例では、ハウジング 3 は、CAN 型パッケージである。CAN 型パッケージ内に半導体レーザ素子及びモニタ受光素子を備えるときは、半導体レーザ素子及びモニタ受光素子のために 3 本或いは 4 本のリード端子が必要である。CAN 型パッケージでは、リード端子の配置に制約がある。故に、リード端子の数を増加することは容易ではない。なぜなら、リード端子の数を増加することは、搭載部品のサイズの増大になるからである。しかしながら、光モジュール 1a を採用すれば、半導体レーザ素子及びモニタ受光素子に加えてペルチェ素子を CAN 型パッケージ内に配置できる。故に、本実施の形態の構造を光モジュールに適用すれば、より高機能の光モジュールを提供できる。

(第 2 の実施の形態)

図 5 は、第 2 の実施の形態に係る光モジュールを示す図面である。図 6 は、本実施の形態に係る光モジュールの主要な構成部品を示す図面である。図 7 は、本実施の形態に係る光モジュールを示す側面図である。図 8 は、本実施の形態に係る光モジュールを示す平面図である。

【0043】

図 5 及び図 6 を参照すると、光モジュール 1b は、接続部品 5 の代わりに、リード端子延長部材といった接続部品 55 を備える。接続部品 55 は、例えば金属製である。接続部品 55 は、少なくとも一つの屈曲部 55a を有する。接続部品 55 は、取付部 55b、接続部 55c 及びボンディング部 55d を有している。取付部 55b は、内部リード端子部 17b に取り付けられている。接続部 55c は、取付部 55b とボンディング部 55d とを繋いでいる。搭載面 15a 上に搭

載されている電子デバイス 7 は、ボンディング部 55 d に電氣的に接続されている。

【0044】

この光モジュール 1 b では、リード端子 17 は、リード端子 19、21 の位置と異なり、電子素子 7 にボンディングワイヤを介して直接に接続可能な位置に設けられていない。しかしながら、接続部品 55 は、キャビティ 13 の第 1 の領域 13 a に設けられている内部リード端子部 17 b を、キャビティ 13 の第 2 の領域 13 b に設けられている電子デバイス 7 に電氣的に接続できる。光モジュール 1 b によれば、搭載部品におけるリード端子 17 の配置に対する制約が縮小された。

【0045】

光モジュール 1 b は、接続部品 55 のボンディング部 55 d と電子デバイス 7 とを電氣的に接続する接続部材 57 を備えることができる。光モジュール 1 b では、キャビティ 13 の第 2 の領域 13 b に設けられている電子デバイス 7 は、キャビティ 13 の第 1 の領域 13 a に設けられている内部リード端子部 17 b に接続部品 55 及び接続部材 57 を介して電氣的に接続されることができる。接続部材 57 は、ボンディング部 55 d と電子デバイス 7 の電極とを接続するボンディングワイヤを含むことができる。

【0046】

リード端子延長部材といった接続部品 56 は、少なくとも一つの屈曲部 56 a を有する。接続部品 56 は、取付部 56 b、接続部 56 c 及びボンディング部 56 d を有している。取付部 56 b は、内部リード端子部 18 b に取り付けられている。接続部 56 c は、取付部 56 b とボンディング部 56 d とを繋いでいる。より具体的に説明すれば、光モジュール 1 b は、接続部品 56 のボンディング部 56 d と電子デバイス 7 とを電氣的に接続する接続部材 58 を備えることができる。光モジュール 1 b では、キャビティ 13 の第 2 の領域 13 b に設けられている電子デバイス 7 は、キャビティ 13 の第 1 の領域 13 a に設けられている内部リード端子部 18 b に接続部品 56 及び接続部材 58 を介して電氣的に接続されることができる。接続部材 58 は、ボンディング部 56 d と電子デバイス 7 の電

極とを接続するボンディングワイヤを含むことができる。

【0047】

接続部品55は、第1の面55hと、該第1の面55hに対向された第2の面55iとを有している。取付部55b、接続部55c、及びボンディング部55bの各々は、第1の面55h及び第2の面55iを有している。取付部55bは、第1の面55hにおいて内部リード部17bに取り付けられている。接続部55cの第1の面55hは、搭載部品9の搭載部15の上面15dから間隔D3だけ離れており、搭載部15の上面15dに沿って伸びている。接続部品56は、接続部品55と同様に、接続部56cの第1の面56hが搭載部品9の搭載部15の上面15dから間隔D4だけ離れており、搭載部15の上面15dに沿って伸びている。

【0048】

図6及び図7に示されるように、光モジュール1bは、接続部品55と内部リード部17bとを互いに接合する接合部材59を更に備えており、接合部材59は半田といった導電性接着材を含むことができる。接合部材59によれば、接続部品55の取付部55bが所定の軸Axの方向を向くように接続部品55を支持できる。

【0049】

また、光モジュール1bは、接続部品56と内部リード部18bとを互いに接合する接合部材61を更に備えている。接続部品56の取付部56bには、内部リード端子部18bを位置決めするための溝56fといった位置決め部が設けられている。内部リード端子部18bは、半田といった導電性接着材を介して溝56fに固定されている。余分な半田は、半田溜めといった凹部56gに流れ込む。接合部材61によれば、接続部品56の取付部56bが所定軸Axの方向を向くように接続部品56を支持できる。

【0050】

内部リード部17b、18bにより支持される接続部品55、56によれば、接続部品55、56と電子デバイスとの接続により、接続部品55、56を支持する必要がない。

【0051】

図7を参照すると、光モジュール1bでは、電子デバイス7の電極面25aは、搭載面15aに交差する軸に交差する基準面R1に沿って伸びている。該電極面25a上には、電極パターン25b及び25cが設けられている。接続部品55のボンディング部55dは、ボンディング面55eを有しており、ボンディング面55eは、基準面R8に沿って伸びる。基準面R8は、搭載面15aに交差する軸に交差する。接続部品56のボンディング部56dは、ボンディング面56eを有しており、ボンディング面56eは搭載面15aに交差する軸に交差する基準面R9に沿って伸びる。

【0052】

この光モジュール1bによれば、電極面及びボンディング面が、搭載面15aに交差する軸に交差するそれぞれの基準面R1、R8、R9に沿って伸びるので、電子デバイス7と接続部品55、56との接続が容易になる。また、ボンディング面19c、20c、電極27a及び及び電極29aが、搭載面15aに交差する軸に交差するそれぞれの基準面R4～R7に沿って伸びるので、搭載面15a上の電子デバイス29をリード端子19、20との接続が容易になる。

【0053】

また、光モジュール1bでは、接続部品55、56は、キャビティ13の第1の部分13aから第2の部分13bに向かう方向に伸びる部分を有する。この光モジュール1bによれば、接続部品55、56は、キャビティ13の第1の領域13aに設けられた内部リード端子部5b、6bに、第2の領域13bに設けられた電子デバイス7を電氣的に接続する好適な構造を有している。

【0054】

光モジュール1bは、図7及び図8に示されるように、覆い部材11は搭載部品9上に設けられている。覆い部材11は、所定の軸Axの方向に伸びる内側面11aと、所定の軸Axに交差する天井面11bとを有している。接続部品55、56の接続部55c、56cが、搭載部15と覆い部材11の天井面11bとの間に位置するようにできる。この光モジュール1bによれば、キャビティ13の第1の領域13aに設けられた内部リード端子部と電子デバイスとを電氣的に

接続するために、搭載部 15 と覆い部材 11 の天井面 11b との間に接続部品 55、56 の接続部 55c、56c を通すことができる。故に、電子デバイス等の配置を制約することがない。

【0055】

図 8 を参照すると、接続部品 55 のボンディング面 55e、接続部品 56 のボンディング面 56e、電子デバイス 7 の導電パターン 25b 及び 25c は、ある単一の面に対面するように設けられている。故に、ボンディングワイヤといった接続部材 57、58 を用いて、接続部品 55 のボンディング面 55e と電子デバイス 7 の導電パターン 25b との間、接続部品 56 のボンディング面 56e と電子デバイス 7 の導電パターン 25c とを接続できる。

(第 3 の実施の形態)

図 9 ～ 図 13 は、光モジュールの変形例を示す図面である。引き続いて説明される光モジュール 1c ～ 1g における接続部品によっても、キャビティ 13 の第 1 の領域 13a に設けられている内部リード端子部 17b をキャビティ 13 の第 2 の領域 13b に設けられている電子デバイス 7 に電氣的に接続できる。これらの変形例の光モジュールによれば、搭載部品におけるリード端子 17 の配置に対する制約が縮小される。引き続いて、これらの変形例を説明する。

【0056】

図 9 を参照すると、光モジュール 1c は、光モジュール 1a の接続部品 5、6 に代えて、リード端子延長部材といった接続部品 65、66 を備える。接続部品 65 は、例えば金属製である。接続部品 65 は、取付部 65b、ボンディング部 65c 及び接続部 65d を有している。取付部 65b は、内部リード端子部 17b に取り付けられている。接続部 65c は、取付部 65b とボンディング部 65d とを繋いでいる。

【0057】

接続部品 65 は、屈曲部 65a、65f を有する。屈曲部 65a は、取付部 65b を含む部分 65h を、接続部 65c を含む部分 65i に接続している。屈曲部 65f は、ボンディング部 65d を含む部分 65j を、接続部 65c を含む部分 65i に接続している。接続部品 65 の内側面は、搭載部品 9 の搭載部 15 の

側面 15 b からある間隔だけ離れて、搭載部 15 の側面 15 b に沿って伸びている。接続部品 65 が複数の屈曲部 65 a、65 f を備えるので、接続部品 65 のボンディング部 65 d の外側面は、ボンディング面 65 e を提供している。ボンディング面 65 e は、搭載面 15 a に交差する軸に交差する基準面(例えば、図 3 に示された基準面 R3)に沿って伸びる。

【0058】

接続部品 66 も、接続部品 65 と同様に、取付部 66 b、接続部 66 c 及びボンディング部 66 d を有しており、類似の態様で設けられている。搭載面 15 a 上に搭載されている電子デバイス 7 は、ボンディング部 65 d、66 d に電氣的に接続されている。光モジュール 1 c は、接続部品 65、66 のボンディング面 65 e、66 e に電子デバイス 7 を電氣的に接続するボンディングワイヤといった接続部材 67、68 を備えることができる。

【0059】

図 10 を参照すると、光モジュール 1 d は、光モジュール 1 a の接続部品 5、6 に代えて、リード端子延長部材といった接続部品 75、76 を備える。接続部品 75 は、例えば金属製である。接続部品 75 は、取付部 75 b、接続部 75 c 及びボンディング部 75 d を有している。取付部 75 b は、内部リード端子部 17 b に取り付けられる。接続部 75 c は、取付部 75 b とボンディング部 75 d とを繋いでいる。搭載面 15 a 上に搭載されている電子デバイス 7 は、ボンディング部 75 d に電氣的に接続されている。

【0060】

接続部品 75 は、屈曲部 75 a、75 f を有する。屈曲部 75 a は、取付部 75 b を含む部分 75 h を、接続部 75 c を含む部分 75 i に接続している。屈曲部 75 f は、ボンディング部 75 d を含む部分 75 j を、接続部 75 c を含む部分 75 i に接続している。接続部品 75 の内側面は、搭載部品 9 の搭載部 15 の上面 15 d からある間隔だけ離れて、搭載部 15 の上面 15 d に沿って伸びている。接続部品 75 が複数の屈曲部 75 a、75 f を備えるので、接続部品 75 のボンディング部 75 d の外側面は、ボンディング面 75 e を提供している。ボンディング面 75 e は、搭載面 15 a に交差する軸に交差する基準面(例えば、図

7に示された基準面 R 8)に沿って伸びる。

【0061】

接続部品 7 6 も、接続部品 7 5 と同様に、取付部 7 6 b、接続部 7 6 c 及びボンディング部 7 6 d を有しており、類似の態様で設けられる。搭載面 1 5 a 上に搭載されている電子デバイス 7 は、ボンディング部 7 5 d、7 6 d に電氣的に接続される。光モジュール 1 d は、接続部品 7 5、7 6 のボンディング面 7 5 e、7 6 e に電子デバイス 7 を電氣的に接続するボンディングワイヤといった接続部材 7 7、7 8 を備えることができる。

【0062】

図 1 1 を参照すると、光モジュール 1 e は、搭載部 1 5 の背後に追加のリード端子 2 2 を備える。リード端子 2 2 の内部リード端子部 2 2 b には、リード端子延長部材といった接続部品 5 2 が支持されている。接続部品 5 2 は、接続部品 5 5 又は 5 6 と同じ構造を備える。搭載面 1 5 a 上に搭載されている電子デバイス 7 は、ボンディング部 5 d、6 d、5 2 d に電氣的に接続されている。光モジュール 1 e は、接続部品 5、6、5 2 のボンディング面 5 e、6 e、5 2 e に電子デバイス 7 を電氣的に接続するボンディングワイヤといった接続部材 2 3、2 4、5 4 を備えることができる。

【0063】

接続部品 5、6、5 2 は、それぞれ、搭載部 1 5 の側面 1 5 b、1 5 c 及び上面 1 5 d に沿って伸びるように配置されており、搭載部 1 5 の背後に位置するリード端子 1 7、1 8、2 2 に支持されている。リード端子 1 7、1 8、2 2 は、接続部品 5、6、5 2 を用いて搭載部 1 5 を迂回して電子デバイス 7 に電氣的に接続されている。

【0064】

図 1 2 を参照すると、光モジュール 1 f は、光モジュール 1 a の接続部品 5、6 に代えて、リード端子延長部材といった接続部品 8 5、8 6 を備える。接続部品 8 5 は、例えば金属製である。接続部品 8 5 は、取付部 8 5 b、接続部 8 5 c 及びボンディング部 8 5 d を有している。取付部 8 5 b は、内部リード端子部 1 7 b に取り付けられている。接続部 8 5 c は、取付部 8 5 b とボンディング部 8

5 d と繋いでいる。

【0065】

接続部品 85 が屈曲部 85 a 及び 85 f において屈曲されて、これにより互いに対面する内側面 85 g 及び 85 h が提供される。内部リード端子部 17 b は、内側面 85 g 及び 85 h により挟まれる。この構造によれば、接続部品 85 はリード端子 17 を保持することができる。接続部品 85 をリード端子 17 に取り付けの際に、接続部品 85 をリード端子 17 へのはめ合わせにより予備的に接続部品 85 をリード端子 17 に取り付けた後に、接続部品 85 をリード端子 17 に半田等により固定することができる。

【0066】

接続部品 86 も、接続部品 85 と同様の構造を有しており、類似の態様でリード端子に取り付けられている。搭載面 15 a 上に搭載されている電子デバイス 7 は、ボンディング部 85 d、86 d に電氣的に接続されている。光モジュール 1 f は、接続部品 85、86 のボンディング面 85 e、86 e に電子デバイス 7 を電氣的に接続するボンディングワイヤといった接続部材 87、88 を備えることができる。

【0067】

図 13 を参照すると、光モジュール 1 g は、光モジュール 1 c のリード端子 21 に代えてリード端子 26 を備える。接続部品 89 は、例えば金属製である。リード端子延長部材といった接続部品 89 は、接続部品 65 と同様の構造を備えることができ、例えば、取付部 89 b、接続部 89 c 及びボンディング部 89 d を有している。取付部 89 b は、内部リード端子部 26 b に取り付けられている。接続部 89 c は、取付部 89 b とボンディング部 89 d とを繋いでいる。接続部品 89 は、屈曲部 89 a を有する。屈曲部 89 a は、取付部 89 b を含む部分 89 h を、ボンディング部 89 d を含む部分 89 j に接続している。接続部品 89 は、リード端子 21 を迂回するように設けられており、受光素子 33 に電氣的に接続されている。接続部品 89 は、搭載部品 9 の内面 9 a に対面する側面 89 f を有している。接続部品 89 のボンディング面 89 e は、側面 89 f に反対の側面 89 g により提供されている。ボンディング面 89 e は、所定の軸 A x に交差

する基準面に沿って伸びている。

【0068】

光モジュール 1 g では、接続部品 8 9 は、キャビティ 1 3 の第 1 の領域 1 3 a に設けられている内部リード端子部 2 6 b を、第 2 の領域 1 3 b に設けられている半導体受光素子 3 3 に電氣的に接続できる。

(第 4 の実施の形態)

図 1 4 は、本実施の形態に係る光モジュールを示す図面である。図 1 4 に示されるように、光モジュール 1 h は、半導体発光素子に代えて、半導体受光素子を含むことができる。

【0069】

光モジュール 1 h において、電子デバイスとして、搭載部品 9 上に搭載された半導体受光素子 8 を含むことができる。この光モジュール 1 h によれば、半導体受光素子 8 は、キャビティ 1 3 の第 2 の領域 1 3 b に設けられた内部リード端子部 2 1 b とを電氣的に接続されることができる。光モジュール 1 h は、信号増幅素子 1 0 といった電子デバイスを更に備えることができる。この電子デバイスは、搭載部 1 5 の搭載面 1 5 a 上に搭載されている。信号増幅素子 1 0 は、半導体受光素子 8 からの電気信号を受けており、該電気信号を増幅する。この光モジュールによれば、半導体受光素子 8 及び信号増幅素子 1 0 の両方をハウジング内に設けることができる。光モジュール 1 h では、信号増幅素子 1 0 は、搭載面 1 5 a に交差する面に沿って伸びる電極面 1 0 a を備える。電極面 1 0 a 上には、複数の電極 1 0 b ~ 1 0 f が設けられている。電極 1 0 b、1 0 c は、それぞれ、接続部品 5、6 及び接続部材 2 3、2 4 を介してリード端子 1 7、1 8 に接続されている。電極 1 0 d、1 0 e は、それぞれ、接続部材 3 7、3 9 を介してリード端子 1 9、2 0 に接続されている。電極 1 0 f は、搭載部品 9 1 上の導電パターン 9 1 a 及びボンディングワイヤといった接続部材 9 3、9 5 を介して半導体受光素子 8 に接続されている。半導体受光素子 8 は、ボンディングワイヤといった接続部材 9 7 を介してリード端子 2 1 に接続されている。

【0070】

この光モジュール 1 h によれば、半導体受光素子 8 及び信号増幅素子 1 0 の両

方をハウジング内に設けることができる。なお、半導体受光素子 8 の位置を信号増幅素子 10 の位置と交換することができる。

【0071】

以上説明したように、実施の形態において説明された光モジュールによれば、リード端子の配置に関する制約が緩和される。また、光モジュールによれば、リード端子を曲げることなく、該リード端子に搭載部品上の電子デバイスを接続できる。さらに、光モジュールによれば、搭載部の背後にあるリード端子に搭載部品上の電子デバイスを接続できる。一又は複数の電子デバイスを搭載部品上に搭載できるので、電子デバイスにおいて発生する熱を搭載部品を介して放出できる。また、本構造によれば、低コスト及び小型の光モジュールを提供できる。

【0072】

好適な実施の形態において本発明の原理を図示し説明してきたが、本発明は、そのような原理から逸脱することなく配置および詳細において変更され得ることができることは、当業者によって認識される。例えば、接続部品の具体的な形状は、本実施の形態に開示された特定の構成に限定されるものではない。したがって、特許請求の範囲およびその精神の範囲から来る全ての修正および変更権利を請求する。

【0073】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明によれば、リード端子の配置に対する制約が緩和できる光モジュールが提供される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

図 1 は、第 1 の実施の形態に係る光モジュールを示す図面である。

【図 2】

図 2 は、図 1 の光モジュールの主要な構成部品を示す図面である。

【図 3】

図 3 は、本実施の形態に係る光モジュールを示す側面図である。

【図 4】

図 4 は、本実施の形態に係る光モジュールを示す平面図である。

【図 5】

図 5 は、第 2 の実施の形態に係る光モジュールを示す図面である。

【図 6】

図 6 は、図 5 の光モジュールの主要な構成部品を示す図面である。

【図 7】

図 7 は、本実施の形態に係る光モジュールを示す側面図である。

【図 8】

図 8 は、本実施の形態に係る光モジュールを示す平面図である。

【図 9】

図 9 は、光モジュールの変形例を示す図面である。

【図 10】

図 10 は、光モジュールの変形例を示す図面である。

【図 11】

図 11 は、光モジュールの変形例を示す図面である。

【図 12】

図 12 は、光モジュールの変形例を示す図面である。

【図 13】

図 13 は、光モジュールの変形例を示す図面である。

【図 14】

図 14 は、第 4 の実施の形態に係る光モジュールを示す図面である。

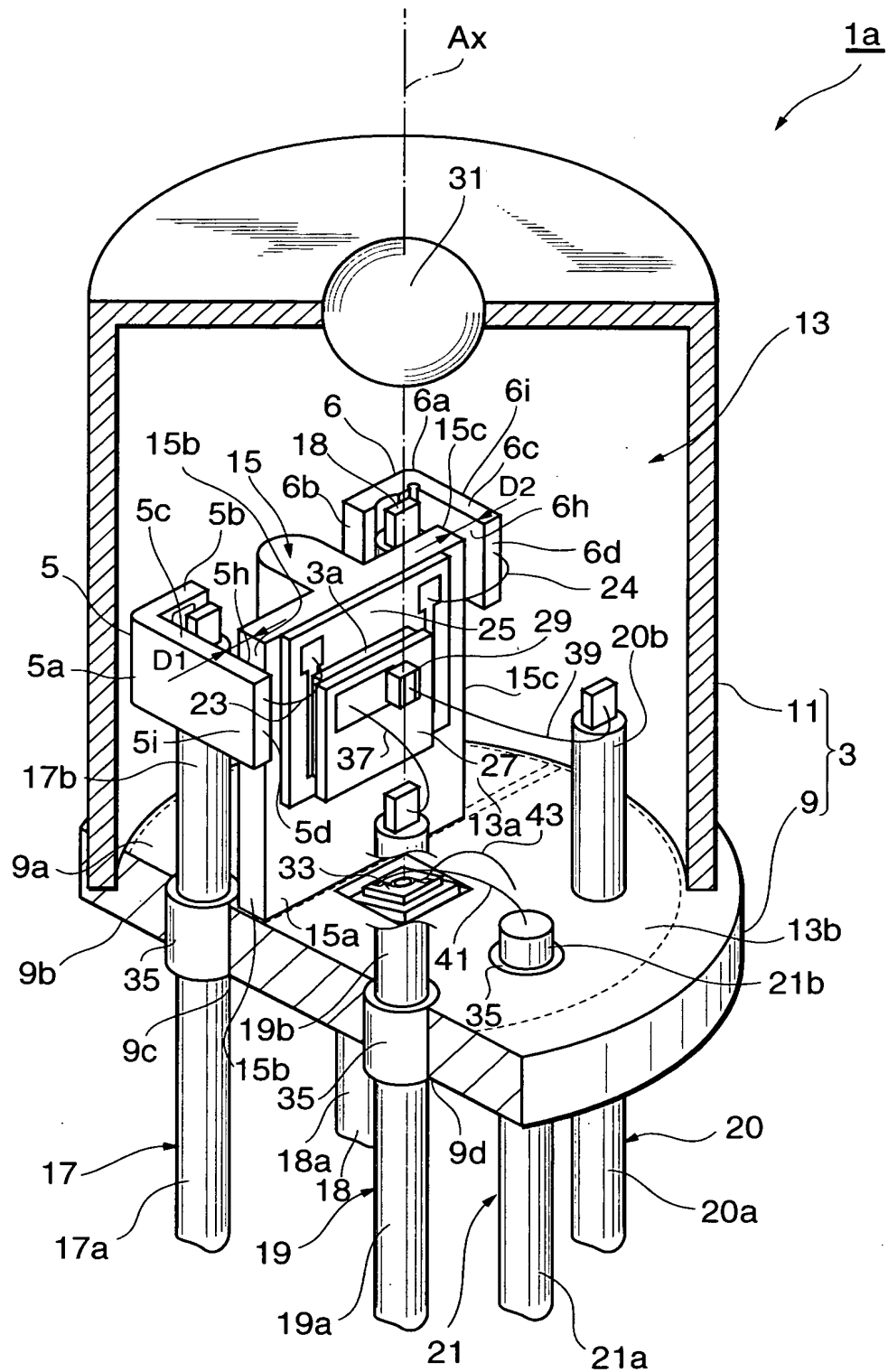
【符号の説明】

1 a ～ 1 h … 光モジュール、3 … ハウジング、5、6、5 2、5 5、5 6、6 5、6 6、7 5、7 6、8 5、8 6 … 接続部品、5 a … 屈曲部、5 b … 取付部、5 c … 接続部、5 d … ボンディング部、5 e … ボンディング面、6 a … 屈曲部、6 b … 取付部、6 c … 接続部、6 d … ボンディング部、6 e … ボンディング面、7 … 電子デバイス、9 … 搭載部品、9 c、9 d … 貫通孔、8 … 半導体受光素子、10 … 信号増幅素子、11 … 覆い部材、13 … キャビティ、15 … 搭載部、15 a … 搭載面、17、18、19、20、21、22 … リード端子

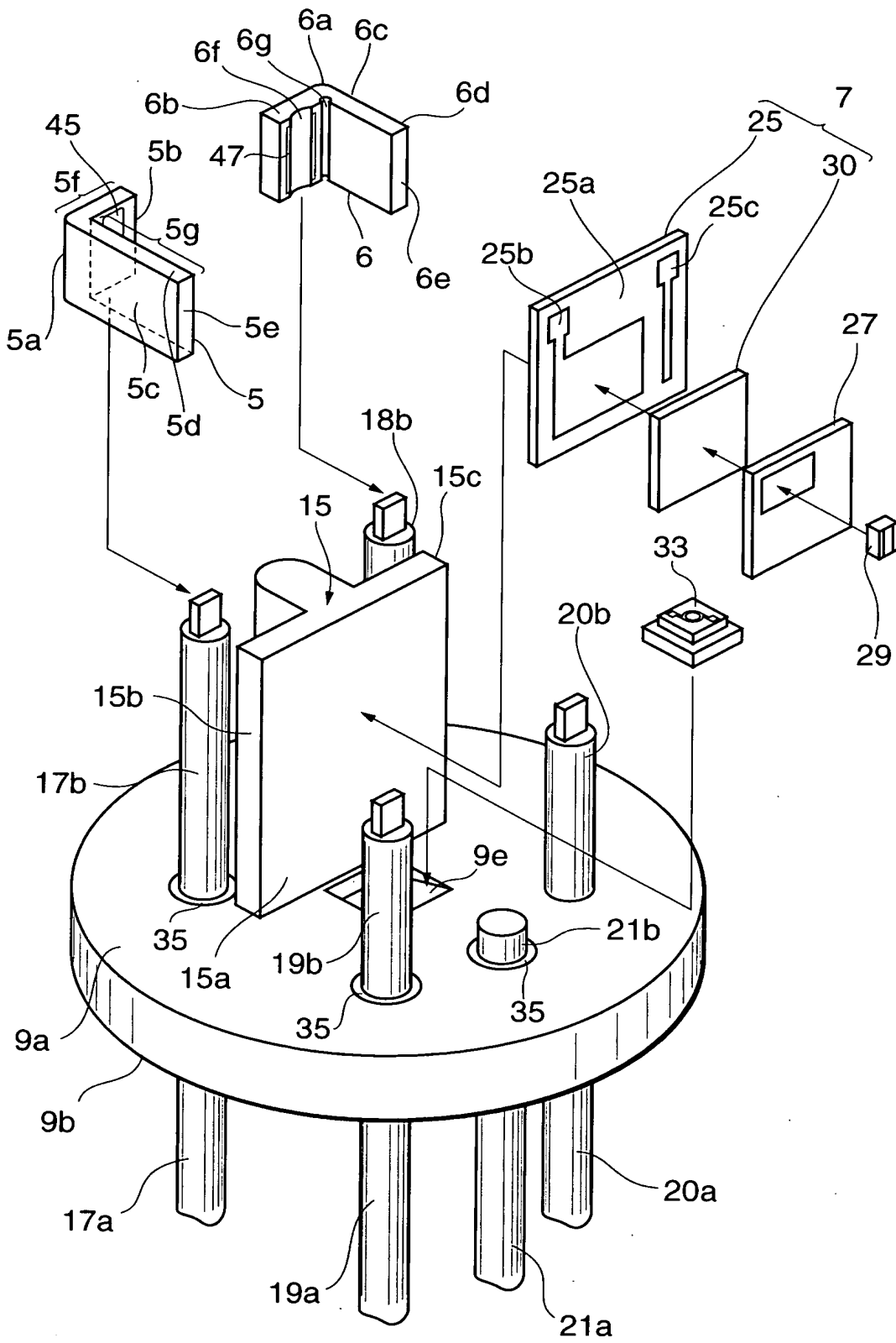
、23、24、37、39、41、42、43、57、58、67、68、77
、78、87、88…接続部材、25…配線基板、25a…電極面、25b、2
5c…導電パターン、27…搭載部材、29…半導体光素子、30…電子素子、
31…レンズ、33…受光素子、45、47、59、61…接合部材、91…搭
載部品、95…接続部材

【書類名】 図面

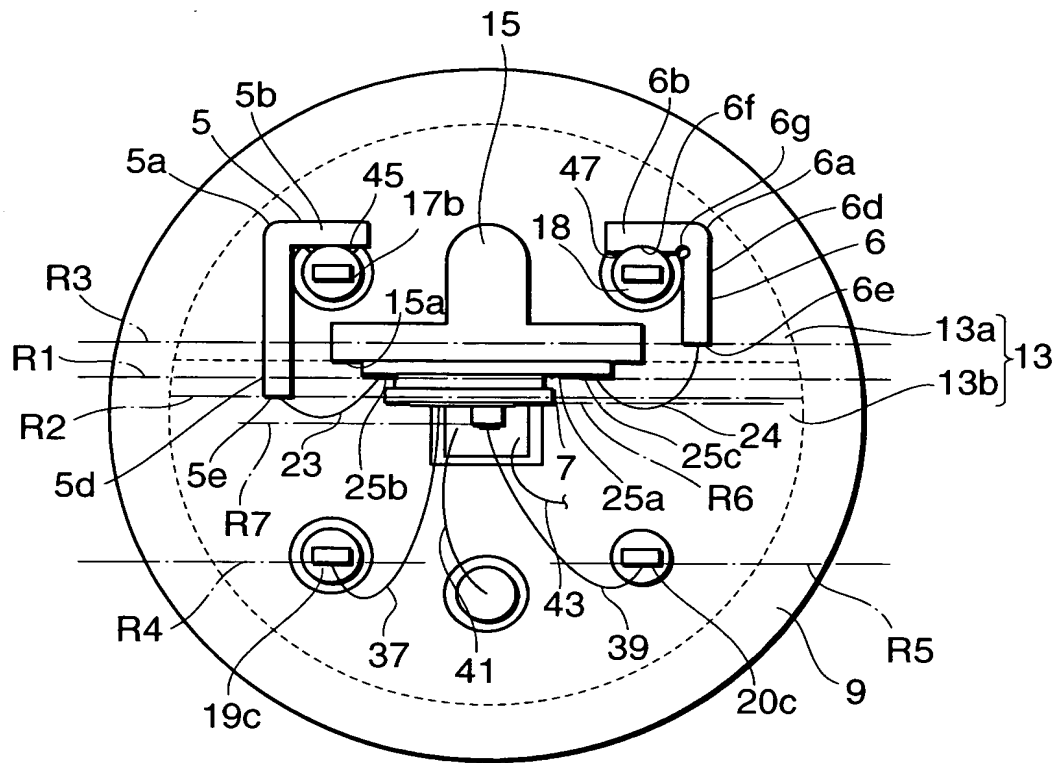
【図 1】



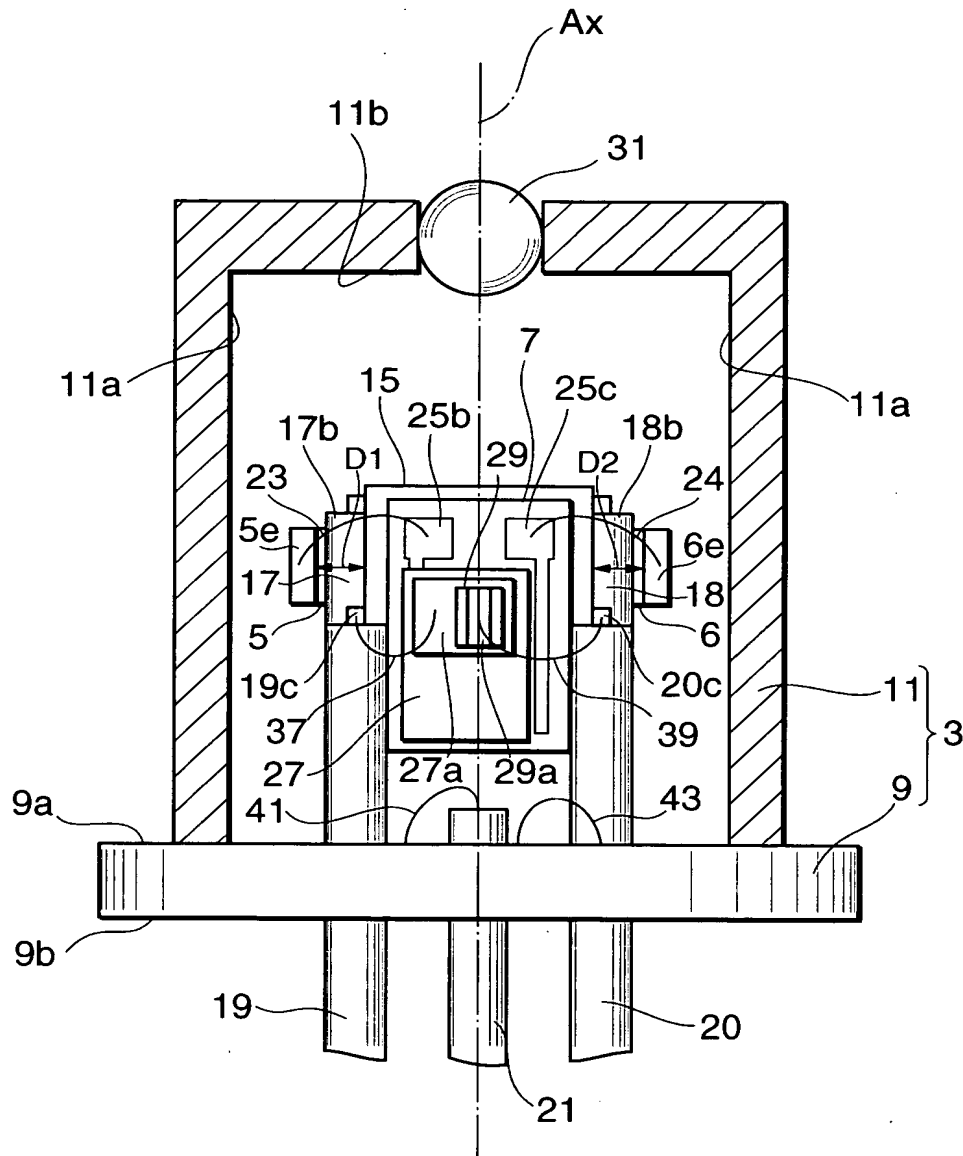
【図 2】



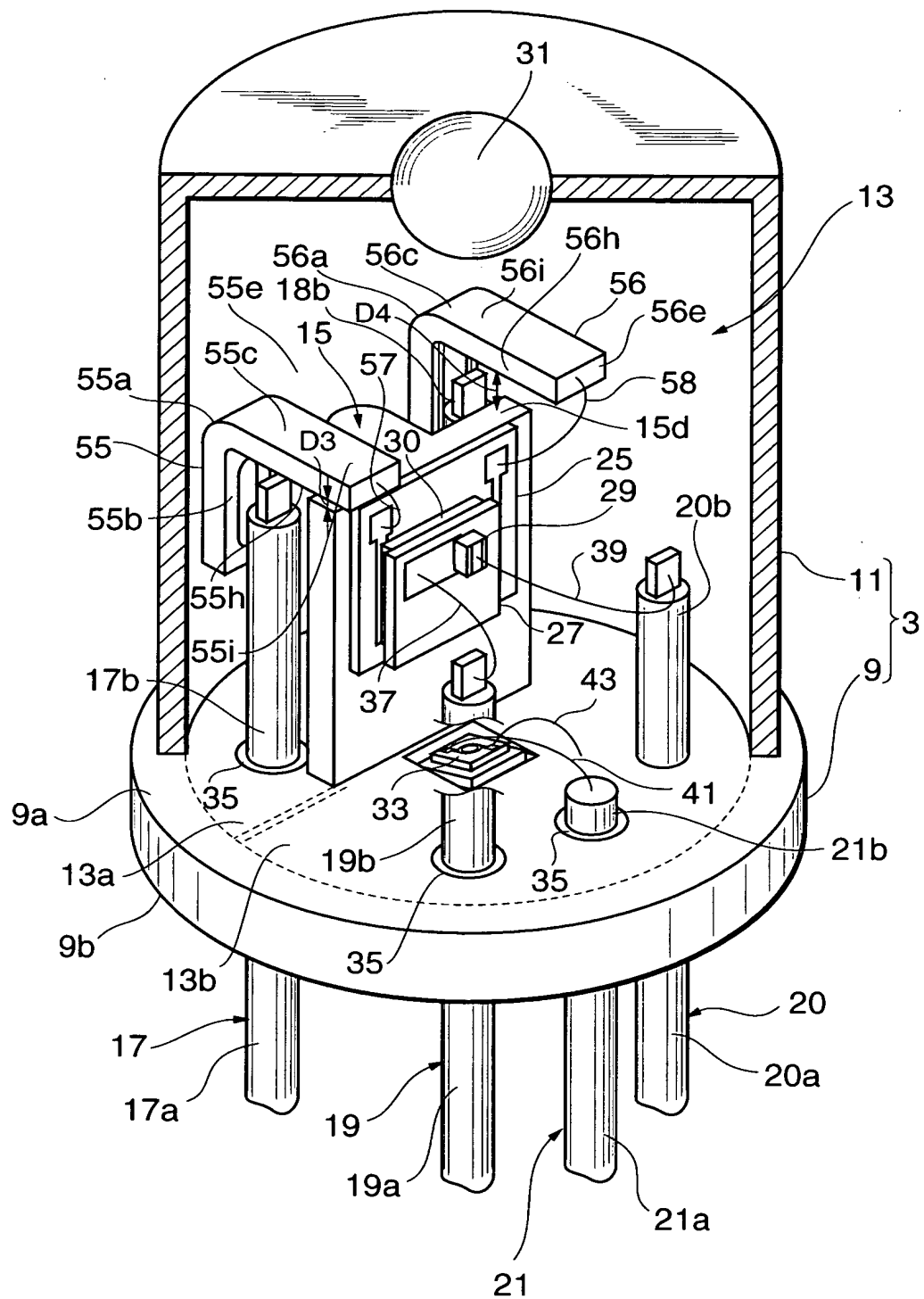
【図 3】



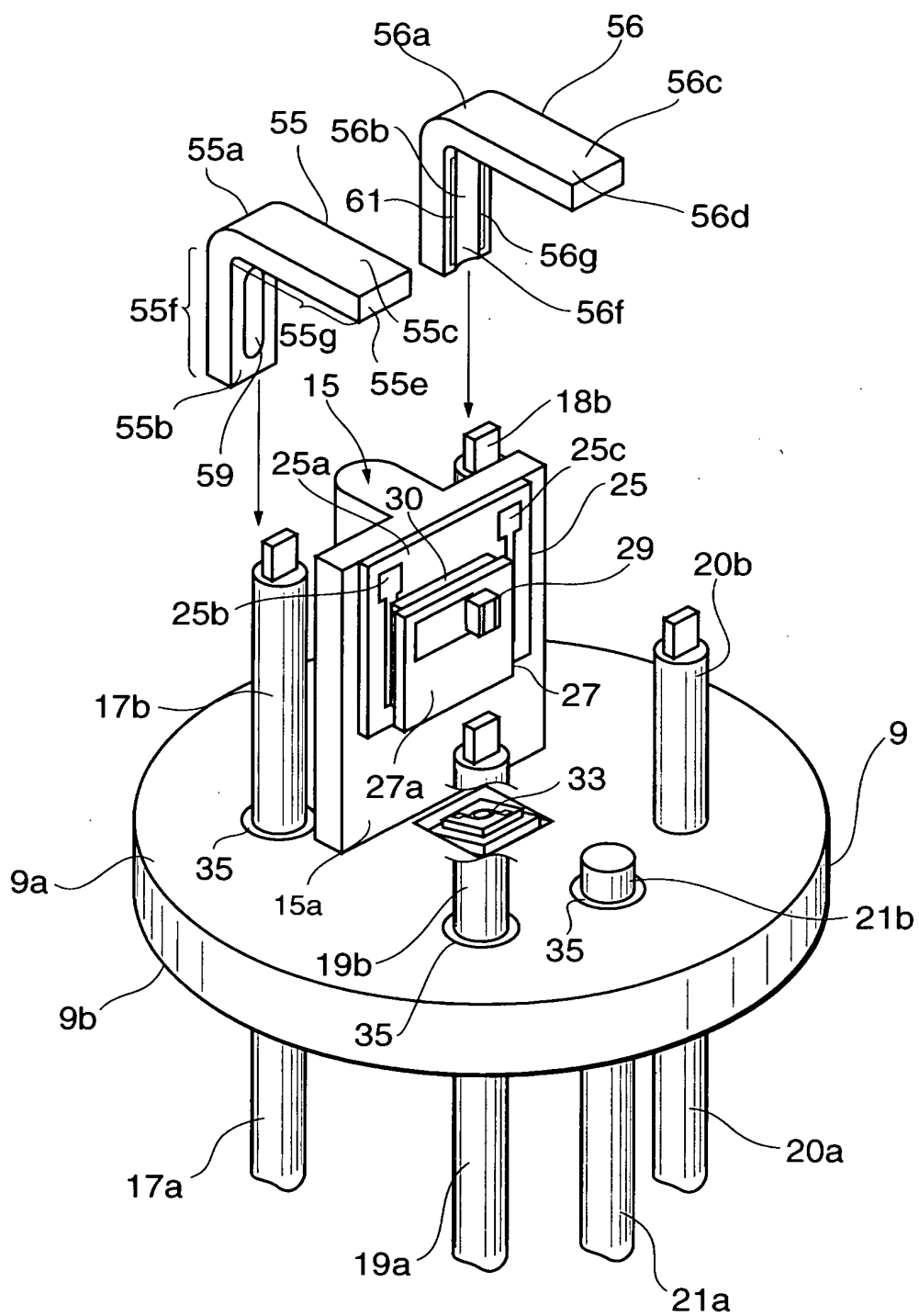
【図 4】



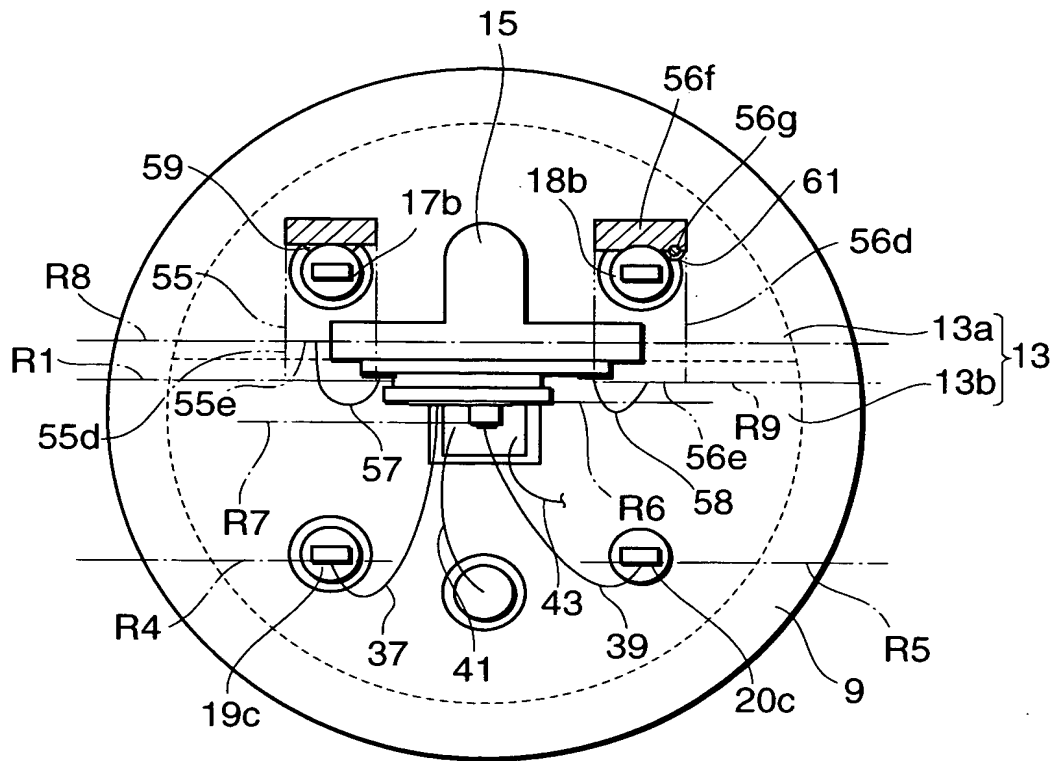
【図 5】



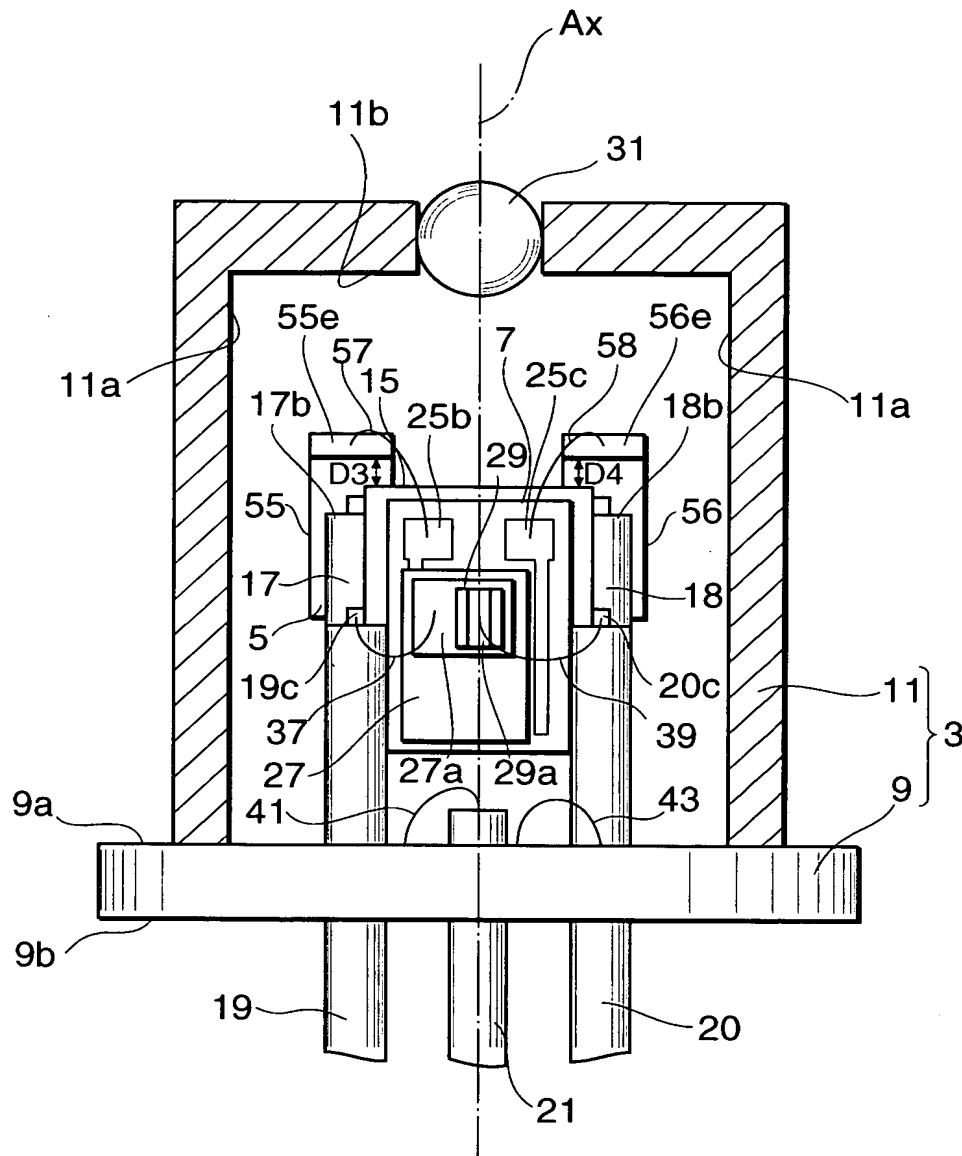
【図 6】



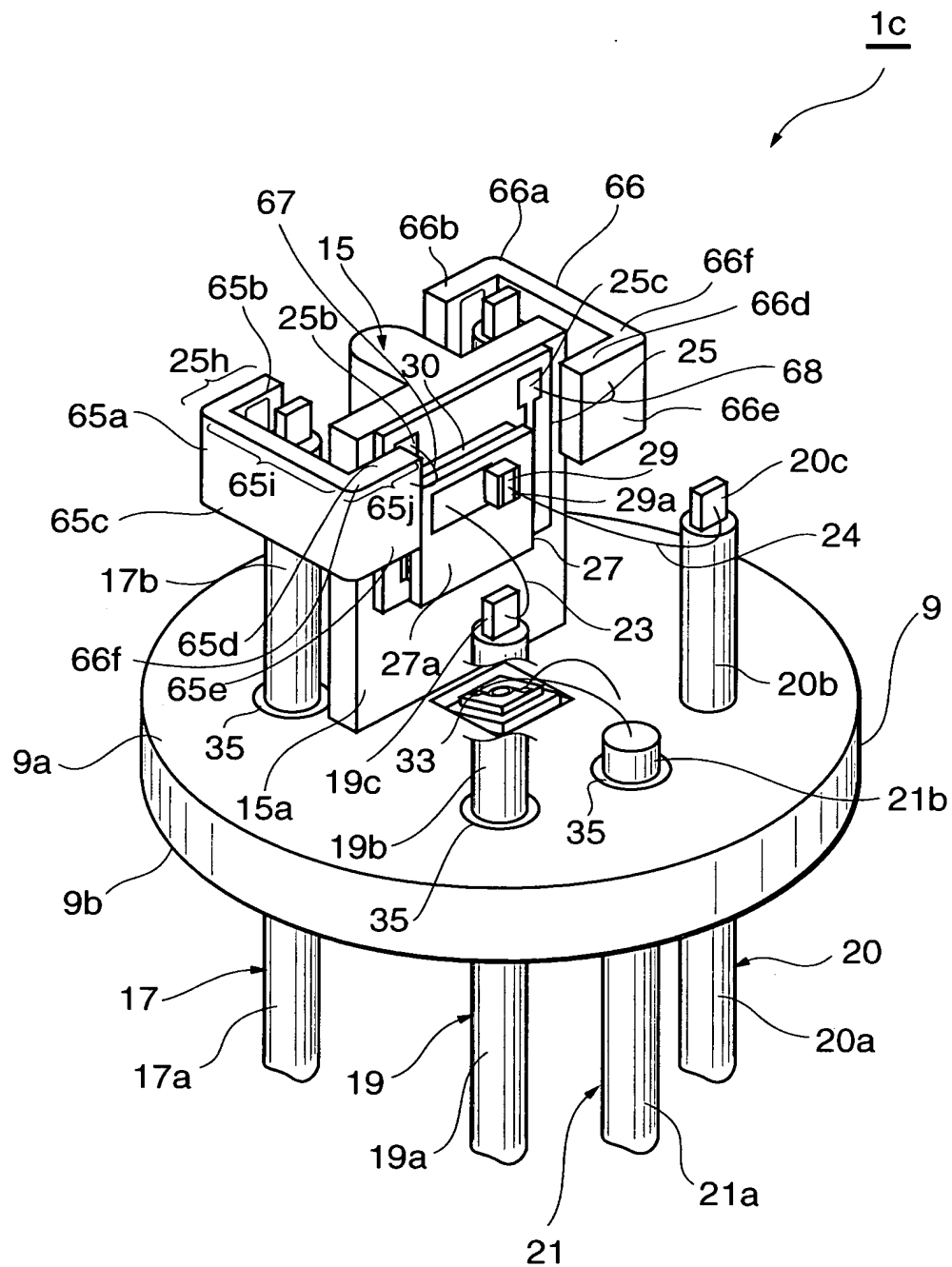
【図 7】



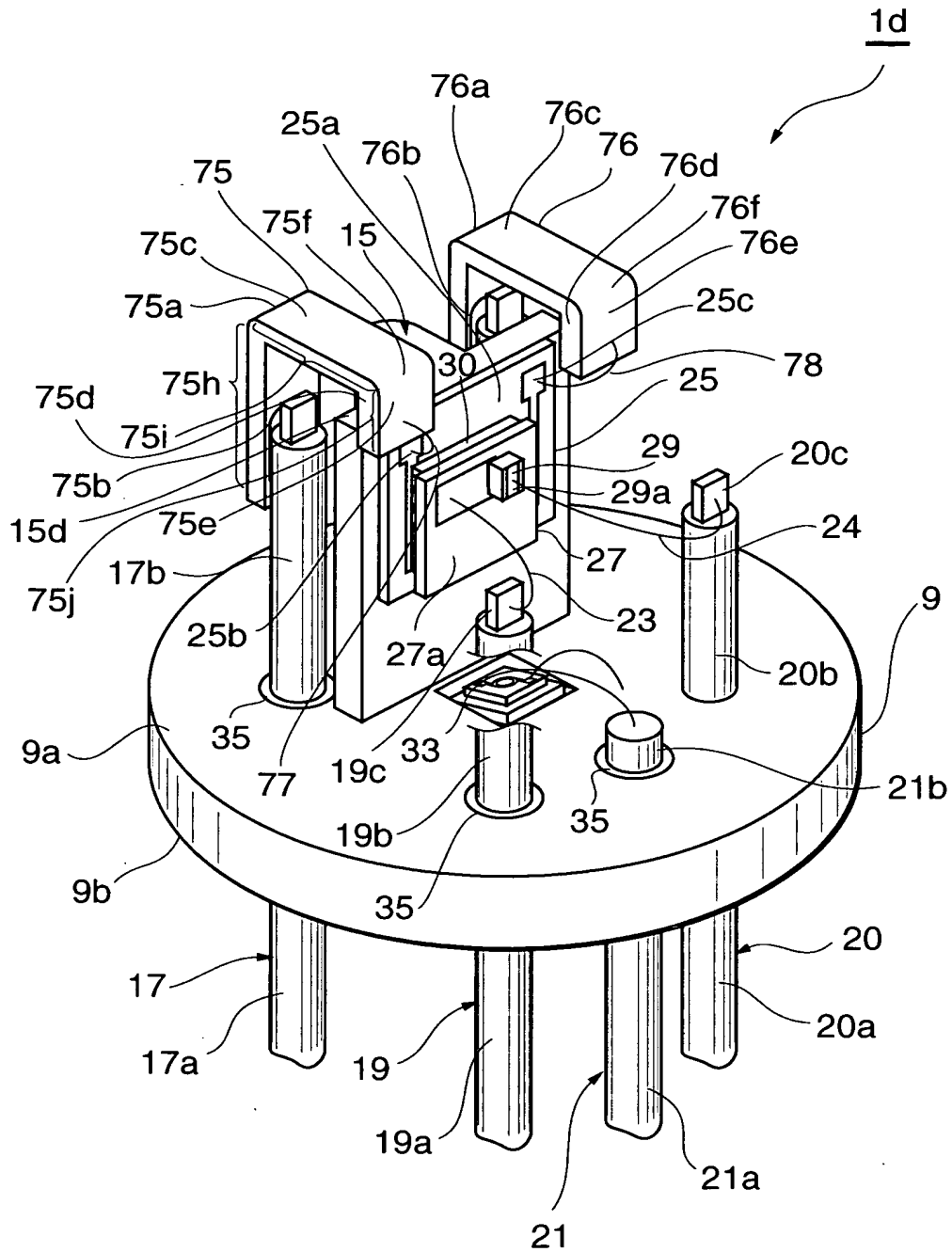
【図 8】



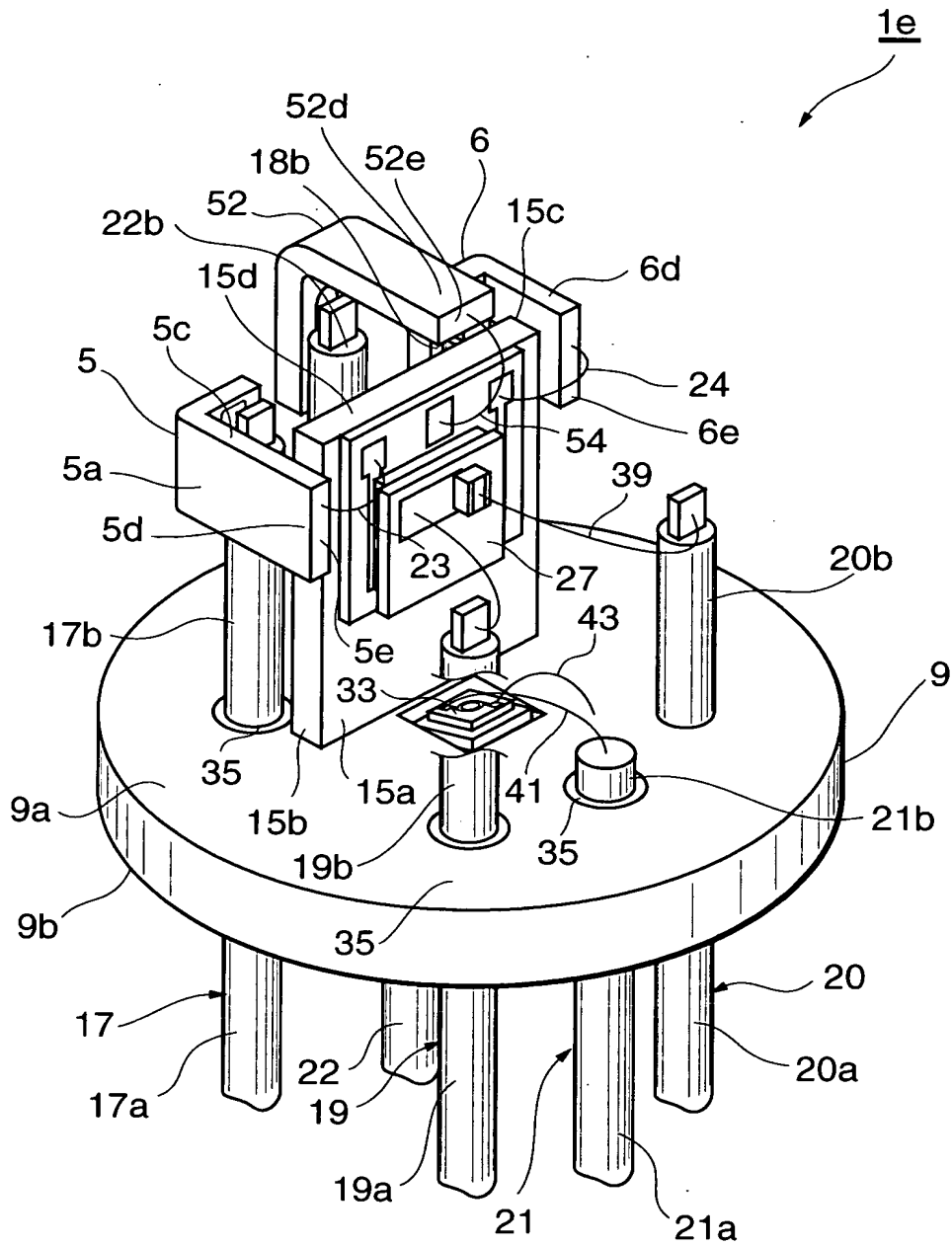
【図 9】



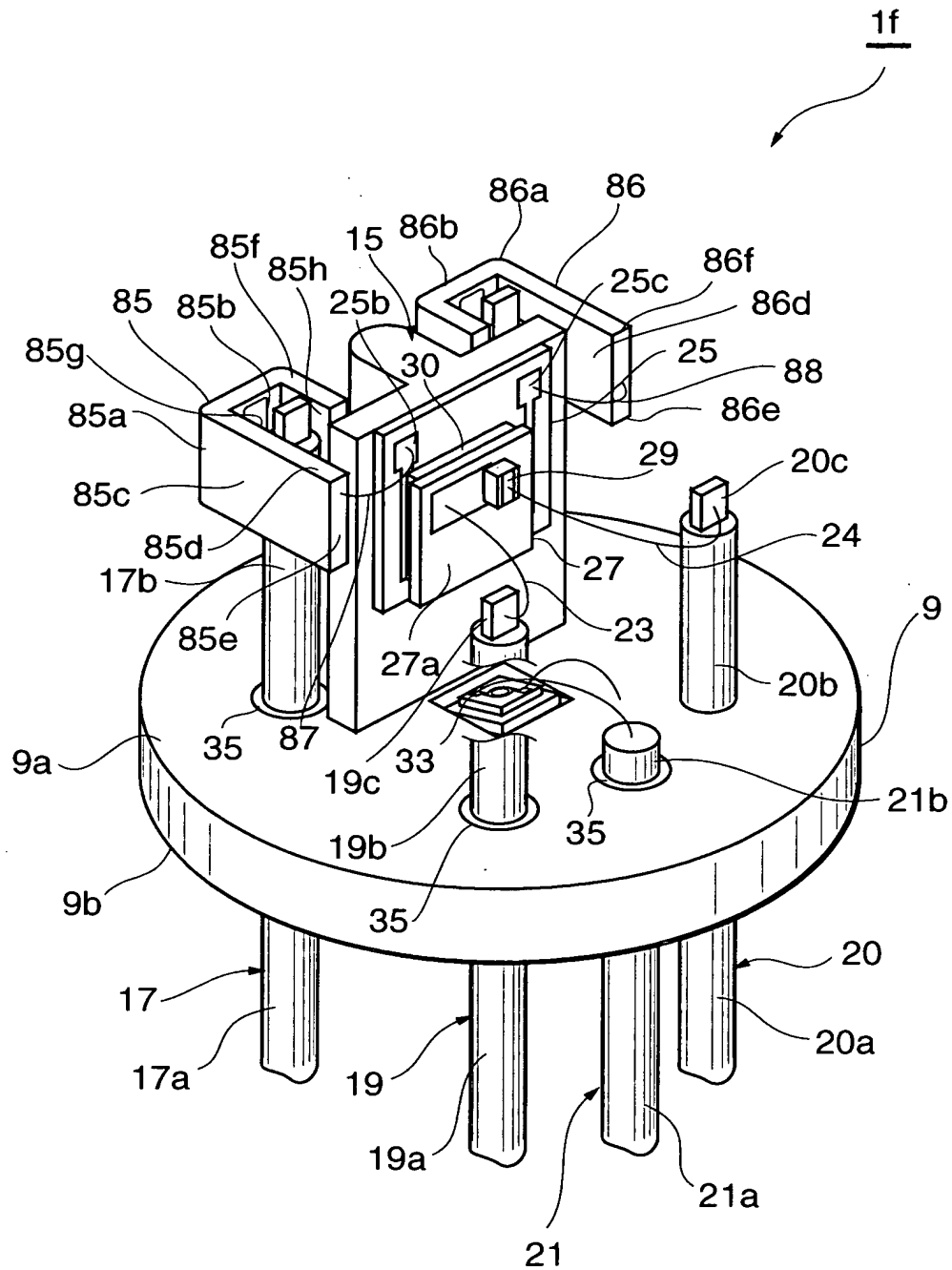
【図10】



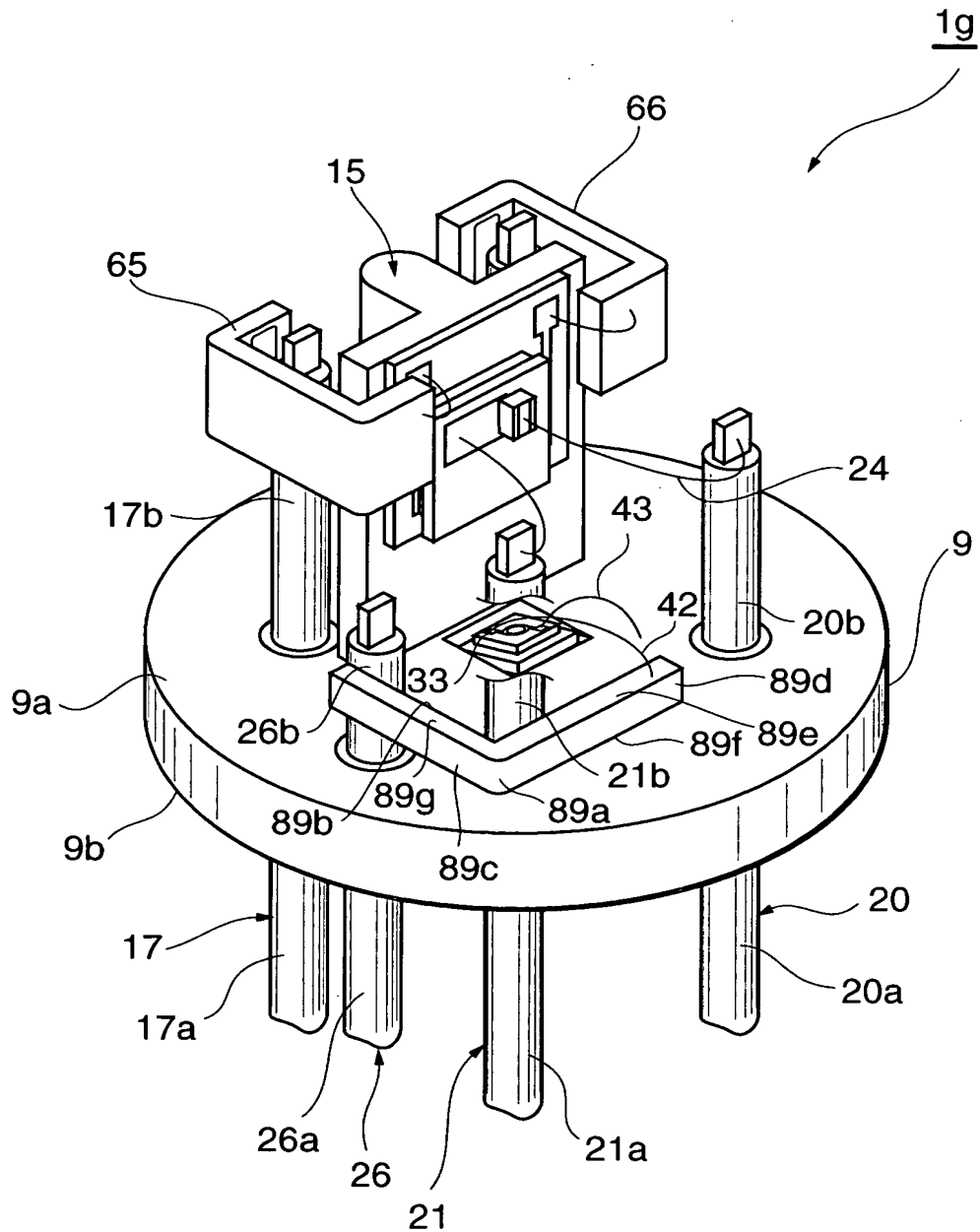
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 リード端子の配置に対する制約が緩和できる光モジュールを提供する。

【解決手段】 光モジュール 1 a は、搭載部品 9 と、接続部材 5 と、電子デバイス 7 とを備える。搭載部品 9 は、内面 9 a、外面 9 b、搭載部 1 5、貫通孔 9 c 及び 9 d、並びにリード端子 1 7、1 9 及び 2 1 とを備えている。搭載部 1 5 は、内面 9 a 上に設けられ、第 1 の基準面に沿って伸びる搭載面 1 5 a を有する。第 1 の基準面は内面 9 a 及び外面 9 b に交差している。第 1 の基準面はキャビティ 1 3 を第 1 の領域 1 3 a 及び第 2 の領域 1 3 b に分割する。内部リード端子部 1 7 b は、キャビティ 1 3 の第 1 の領域 1 3 a に設けられる。接続部材 5 は、屈曲部 5 a と、取付部 5 b、ボンディング部 5 c 及び接続部 5 d を有する。取付部 5 b は、内部リード端子部 1 7 b に取り付けられている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 7 6 3 8 0

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 1 3 0]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号

氏 名

住友電気工業株式会社